高压双向直流电源

HVDC-800B



图 1　HVDC-800B 高压双向直流电源（外形示意图）

一、产品概述

HVDC-800B 高压双向直流电源是南京容向（CDSI）面向整车及零部件电磁兼容（EMC）测试、高压电气系统测试等应用推出的大功率可编程双向直流电源。该电源由两台 400 kW 功率单元组成，额定功率 800 kW，输出电压最高可达 1000 VDC，兼具并机使用时 800 A 的大电流输出能力，也可拆分为两路独立使用（2×400 A），满足不同测试场景的灵活配置需求。

设备采用 DSP 全数字控制与 IGBT 功率模块，具备高精度、高动态响应特性以及能量回馈电网功能，源载一体、一键切换，既可作直流稳压电源，也可作回馈式直流电子负载，实现全功率段能量闭环回馈，回馈效率高达 93%。产品广泛适用于新能源汽车高压系统、直流充电桩、DC/DC 变换器、储能系统以及 EMC 测试系统等领域的研发与生产测试。

二、关键特性

- 大功率灵活配置：由两台 400 kW 功率单元组成，额定功率 800 kW；并机使用时输出电流 800 A，亦可两路独立使用（2×400 A），电压最高 1000 VDC。

- 高效率能量回馈：全功率段能量闭环回馈，回馈效率高达 93%，优于线性及混合式电子负载，大幅降低测试用电成本。
- 源载一体切换：兼具双向直流电源与高动态回馈式负载功能，一键切换，降低设备初期投入。
- 光纤并机通讯：采用光纤通讯方式实现多机并联，信号传输速率快、抗干扰能力强。
- 多种工作模式：支持通用模式（恒压/限流/限功率）、步阶模式、渐变模式；具备电池模拟（7 种固定电池类型、自定义电池模型、1/2/3 阶 RC 模型）及回馈式直流负载（CV/CC/CR/CP、动态负载）功能。
- 完善的保护机制：具备输出过压、过流、过功率保护及自定义保护点，支持过温、急停、短路、缺相等异常工况保护；提供故障查询、故障录波与故障复位功能，外部急停接口可与测试系统联动。
- 高精度与高动态：电压/电流精度 ±0.1% F.S.，功率精度 ±0.5% F.S.；采用交错并联 BUCK 电路与分段校准技术，动态响应快、输出纹波低。
- 丰富的通讯接口：标配 RS485、LAN、CAN 通讯接口，支持 Modbus TCP/IP、Modbus RTU、CAN2.0 协议，支持本地触屏操作、远程操作及上位机集成控制。

三、主要技术参数

项目	技术指标
额定功率	800 kW（由 2×400 kW 功率单元组成）
输出电压范围	20 V ～ 1000 VDC
输出电流	并机 800 A；两路独立使用 2×400 A
输入电压	380 V ±15%，3ph+PE
输入频率	50/60 Hz（范围 45～65 Hz）
回馈效率	高达 93%（全功率段能量回馈）
功率因数	≥0.99
电流失真	≤3%
电压精度	±0.1% F.S.
电流精度	±0.1% F.S.
功率精度	±0.5% F.S.
编程/显示分辨率	电压 0.1 V/0.001 V；电流 0.1 A/0.001 A；功率 0.1 kW/0.001 kW
通讯接口	RS485 / LAN / CAN（Modbus RTU / Modbus TCP/IP / CAN2.0）
其他接口	外部急停、故障信号、电压补偿、光纤并机接口
冷却方式	强制风冷
绝缘性能	≥10 MΩ（500 VDC）
工作温度	-10 ℃ ～ 40 ℃
工作湿度	0～90% RH，25 ℃ 无凝结
海拔高度	≤2000 m
保护功能	过压、过流、过温、缺相、急停、短路等
尺寸（单台，宽×深×高）	约 1500×1200×2000 mm（非标产品，以实际发货为准）

四、工作原理与功率特性

电源采用两级变换拓扑结构：前级为同步 PWM 整流单元，实现交流转直流及能量双向流动；后级采用交错并联 BUCK 斩波电路，实现宽范围直流输出。每路控制单元采用 IGBT 模块化设计，通过交错发波降低大电流工作时的器件电流应力，输出经 LC 滤波后有效降低纹波。整流与斩波单元分别采用 TI 数字信号处理器（DSP）实现全数字控制，配合分段校准技术，保证全范围输出电压、电流的采样与控制精度。

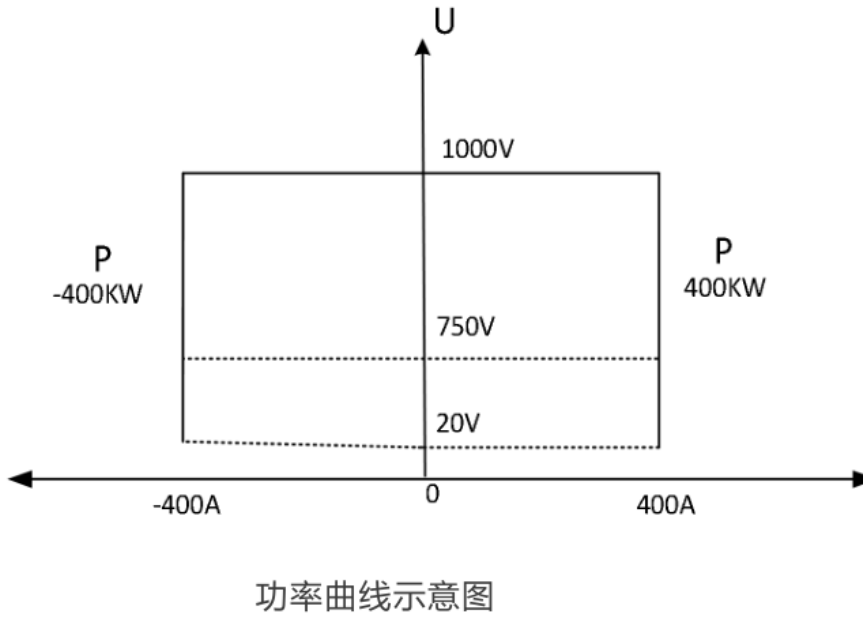

图 2　单台 400 kW 功率单元输出特性曲线（±400 A / 20～1000 V / ±400 kW）

如上图所示，单台功率单元在 20 V～1000 V 电压范围内，额定输出电流 ±400 A、功率 ±400 kW，四象限运行（图中 P 标注为 ±400 kW），兼具源载双向工作能力。两台单元并机后即构成 800 kW、800 A 的大容量系统。

五、灵活并机应用

多台电源可通过光纤通讯接口实现并机运行，光纤传输抗干扰能力强、信号速率快，适用于大功率、多机协同的测试场合。两台 400 kW 单元并机后对外呈现 800 kW / 800 A 的单系统，亦可解除并机作为两路 400 A 独立电源使用。

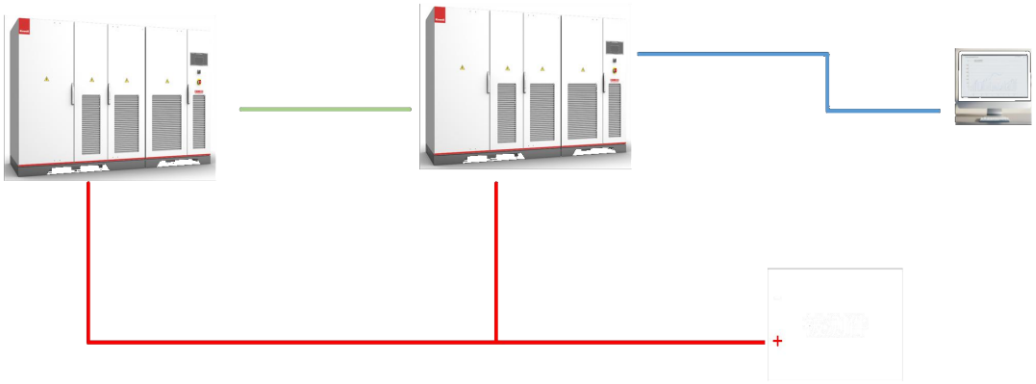

图 3　多台电源光纤并机连接示意图

六、主要功能模式

功能类别	功能说明
直流源 — 通用模式	恒压、限流、限功率模式，自定义电压/电流/功率参数，一键恒压输出
直流源 — 步阶模式	工步编辑，自定义电压、电流、功率、工步时间及循环次数，按工步变换输出
直流源 — 渐变模式	自定义斜率，设置起始/截止电压、渐变时间、循环次数，实现渐变输出
电池模拟 — 固定类型	模拟锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂、铅酸、镍氢、三元锂、钛酸锂等 7 种电池输出特性
电池模拟 — 自定义模型	通过 Ri(T,SOC)、Ui(T,SOC) 关系列表导入单体模型，模拟电池 Pack 输出特性
电池模拟 — RC 模型	支持 1/2/3 阶 RC 电池模型，自定义内阻及 RC 阻容参数
回馈式直流负载	CV/CC/CR/CP 静态负载模式；斜坡电流/功率、多组工步组合的动态负载功能

七、典型应用

HVDC-800B 适用于高压、大功率直流供电与能量回馈场合，典型应用包括：整车及零部件 EMC 测试系统供电、电动汽车驱动电机与控制器测试、动力总成及传动系统测试、DC/DC 变换器与车载充电机测试、直流充电桩（充电机）测试、储能系统测试、UPS/EPS 及开关器件、半导体功率模块测试等。

南京：江苏省南京市江宁区诚信大道 2108 号（211112）
北京：北京市海淀区中关村南大街甲 6 号铸诚大厦 A1716 室（100086）
上海：上海市闵行区申昆路 2177 号 18 号楼 605 室（201106）
Email：info@emcdir.com